# 孤挺花常見的真菌性病害介紹與防治

[1]蘇俊峯 行政院農業委員會農業試驗所植物病理組
[2]謝廷芳 行政院農業委員會農業試驗所花卉研究中心

## 緒言

孤挺花 (*Hippeastrum hybridum* Hort.) 英名為 Amaryllis、Hippeastrum 或 Dutch amaryllis，屬石蒜科球根花卉。球根係由葉基部肥大之鱗片 (leaf scales) 組成，最外層包覆由養分耗盡之鱗片所形成之咖啡色皮膜，具有保護及防止水分散失之功用，屬於有皮鱗莖類 (tunicated bulb)。葉為線形或帶狀形，花梗中空，繖形花序 (umbel)，由 2–6 朵花所形成。孤挺花在台灣主要用於庭園景觀及盆花觀賞用，市場上之品種主要來自於荷蘭及南非 (Liu, 2005)。孤挺花原生於熱帶中南美洲，較不耐寒，最適生長之日/夜溫為 23/18℃，低於 8℃則停止生長。栽培前之開花球先置於 23–25℃通風環境下 2 星期，隨後貯藏於 13℃，相對濕度 80%的環境下 8–10 星期，若貯藏於 5–9℃環境下，可貯藏較久時間。貯藏後之種球宜立刻定植，定植時種球頸部應高於介質表面，以避免種球受病原菌感染而腐爛 (Liu, 2005)。

根據臺灣植物病害名彙 (Hsu et al., 2002) 記載，孤挺花的病害包括灰黴病 (病原菌 *Botrytis cinerea*)、炭疽病 (病原菌 *Colletotrichum gloeosporioides*)、葉燒病 (病原菌 *Stagonospora curtisii*) 及根腐線蟲 (*Pratylenchus coffeae*)。除此之外，國外報導尚指出孤挺花會罹患細菌性軟腐病 (soft rot, 病原菌 *Erwinia chrysanthemi*; *E. carotovora* subsp. *carotovora*) (Almeida et al.,

1996; Almeida et al., 1997)、鱗片腐敗病 (grey bulb rot, 病原菌 *Rhizoctonia tuliparum*) (Mordue, 1974)、紫斑病 (purple leaf spot, 病原菌 *Phoma glomerata*) (Maiti et al., 1979)、根瘤線蟲 (root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*) (Korade et al., 2001)、根腐線蟲 (root-lesion nematode, *Pratylenchus hippeastri*) (Inserra et al., 2007; Luca et al., 2010) 及炭疽病 (anthracnose, 病原菌 *Colletotrichum gloeosporioides*) (Korade et al., 2001)，而鐮孢菌 (*Fusarium* spp.) 則會造成根腐 (root rot) (Leeuwen, 1974)。另外，孤挺花亦會遭受病毒感染，包括有 *Hippeastrum mosaic virus* (Raj et al., 2009)、*Capsicum chlorosis virus* (Chen et al., 2009)、*Cucumber mosaic cucumovirus* (Adhab and Al-Ani, 2011; Singh et al., 2009) 及 *Tomato spotted wilt tospovirus* (Derks et al., 1996)。又有報導指出孤挺花是 *Setosphaeria rostrate* (Anahosur and Sivanesan, 1978)、*Cercospora* spp.、*Cladosporium* spp. 及 *Nigrospora* spp. (Bonilla Bernal, et al., 2003) 的寄主。根據近年來的田間調查，目前台灣孤挺花較常發生的病害為赤斑病、葉燒病及炭疽病。茲撰寫本文簡介此三種病害與其防治方法，供業者栽培上的參考。

## 台灣孤挺花常見病害的發生與防治

### (一) 赤斑病

赤斑病係由鐮孢真菌 *Fusarium proliferatum* (Matsushima) Nirenberg 所引起，英名為 red spot of amaryllis。罹病部位首先出現紅色細斑，繼之病斑擴大成紅色細條斑、粗條斑或塊斑。在採收的孤挺花花梗上，有出現紅色條斑狀病徵 (圖 1A)，導致切花

商品價值低落，減少農民收益。田間病徵則多出現在花梗、葉 (圖 1B)、球莖鱗片內部 (圖 1C) 與表皮 (圖 1D)，以及肉質根表層 (圖 1E)，嚴重發生時植株發病率可高達 60%以上。本病原菌的菌絲最適生長溫度介於 24–28℃，菌絲生長速度介於 5.2–5.9 mm/day。隨著溫度的增加或降低，菌絲生長速度則隨之遞減，在 8 與 36℃時菌絲生長速度介於 1.1–1.7 mm/day。本病害的最適發病溫度介於 24–28℃，同樣隨著溫度的增加或降低，發病度則隨之遞減 (Su et al., 2011)。

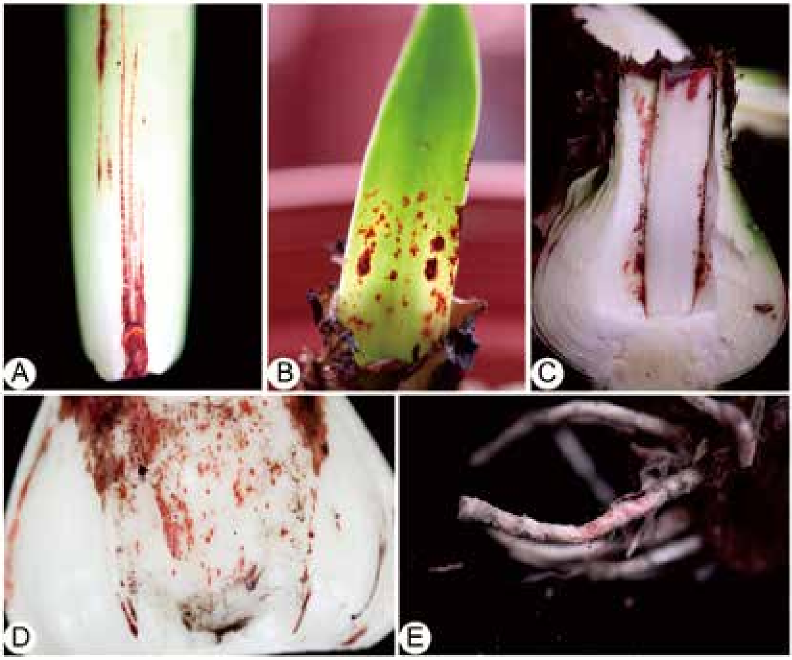


圖 1. 孤挺花赤斑病菌 (*Fusarium proliferatum*) 造成植株罹病部位產生紅色條斑病徵，感染部位在 (A) 採收後花梗基部，(B) 葉片，(C) 鱗片球內部，(D) 鱗片球表面，及(E)根部表面。

傷口是本病原菌最主要的感染途徑，包括自然開口 (如萌芽與根系生長) 與人工傷口 (如採收與物理傷害)。在實驗室，無論是植株葉片或是葉片與鱗片組織片段，經人工製造傷口接種後三天即可出現病徵。而農民在切花採收時，花梗並未呈現可見病徵，但是產品銷售上架 2–3 天後，花梗切口處即出現紅色條斑狀病徵，發病過程與實驗室的接種情況吻合。此外，赤斑病好發於春天，乃因赤斑病菌的菌絲最適生長溫度與最適發病溫度皆介於 24–28℃，配合孤挺花多於春天開花，在開花與採收的過程中會有自然或人工傷口的產生，使病害特別容易發生，而在其他期間則較不嚴重。另外，植株受到外力傷害，傷害處雖未見病原菌為害，亦會分泌色素，呈現紅色斑點或斑塊，很容易誤判為病原菌感染，應小心診斷。

**在病害防治策略上的建議：**

1. 減少人工傷口產生：田間種植密度不宜太密，特別是行距應保持工作人員可自由行動，減少葉片因物理性傷害而產生的人為傷口。
2. 清除罹病葉，降低病原菌濃度：以清潔的剪刀由葉基部水平剪取在田間已發病嚴重的整片罹病葉，將該罹病葉裝於塑膠袋內攜離栽培田。修剪過後的植株，應適度地施用保護型防治藥劑。
3. 種球預防性處理：移植、定植前可以將種球以保護型防治藥劑進行浸泡、澆灌。
4. 藥劑防治：在實驗室的測試中，25%撲克拉、41.8%腐絕、50%免賴得、50%撲克拉猛及 70%甲基多保淨等對赤斑病的

菌絲生長有良好的抑制作用。25%撲克拉、50%貝芬替及50%撲克拉錳等對赤斑病的孢子發芽有良好的抑制作用。針對菌絲生長有良好抑制作用的藥劑，可當作治療型的藥劑使用，而對孢子發芽有良好抑制作用的藥劑，則可當作為保護型的藥劑使用。目前在植物保護手冊中，44%貝芬替有被推薦施用於觀賞花卉的病害防治上。若選用上述防治藥劑時，應先行小面積施用測試，觀察其藥效、藥害及農藥殘留等情事。

**(二) 葉燒病**

葉燒病係由病原真菌 *Stagonospora curtisii* 所引起，英名有稱之為 red-brown leaf spot、red leaf spot、red blotch 或 red fire，是孤挺花的主要病害之一。葉燒病菌可危害孤挺花的葉片與花柄，罹病初期可產生紅色病斑，病斑擴大形成長條形或紡錘形，病斑中央會凹陷 (圖 2A)，罹病後期病斑中間會產生灰色菌絲與柄子殼 (pycnidium)，但病斑周圍仍保持紅色 (圖 2B)，最後罹病部位扭曲變形 (McRitchie, 1976)。本病亦曾發生於美國 (Chandel, 1999)、伊拉克 (Tarabeih et al., 1980)、荷蘭 (Leeuwen, 1974) 及俄羅斯(Vasil’eva et al., 1972) 等國家。然而，孤挺花組織一旦受傷，通常在受傷部位會有紅色色素產生，因此紅色病斑不一定都是由 *S. curtisii* 或是 *F. proliferatum* 感染所引起 (McRitchie, 1976)。

**在病害防治策略上的建議：**

1. 清除罹病葉片，降低病原菌濃度：同赤斑病的防治。
2. 種球預防性處理：移植、定植前可將種球以40℃溫水浸泡30分鐘。

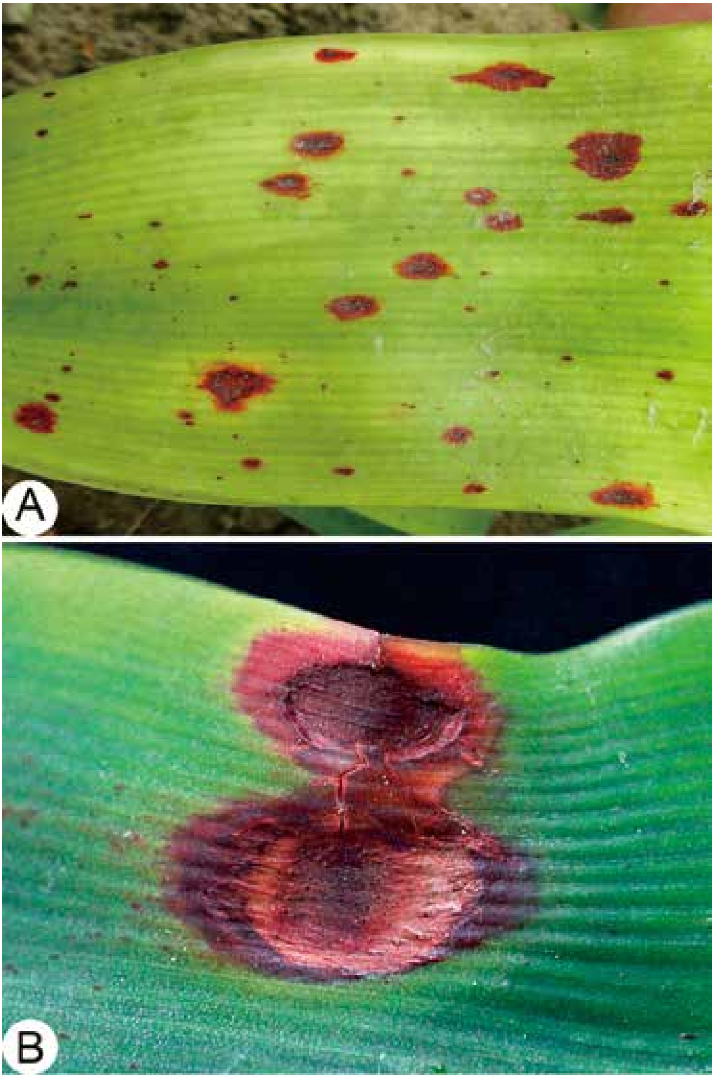

圖 2. 孤挺花葉燒病 (病原菌 *Stagonospora curtisii*) 罹病初期產生紅色病斑，病斑擴大形成長條形或紡錘形，病斑中央會凹陷 (A)，罹病後期病斑中間會產生灰色菌絲與柄子殼 (pycnidium)，但病斑周圍仍保持紅色 (B)。

3. 藥劑防治：文獻報導罹病初期可施用富爾邦 (ferbam) 或鋅乃浦 (zineb)，每 10–14 天施用 1 次，開花後停止施用 (McRitchie, 1976)，但目前在植物保護手冊尚無推薦用藥。

### (三) 炭疽病

炭疽病係由病原真菌 *Colletotrichum gloeosporioides* 所引起，英名為 anthracnose。炭疽病菌的寄主相當廣泛，在孤挺花產生的病斑常出現在葉片 (圖 3A) 與苞片 (圖 3B)上，病斑初始為紅色圓形，大小為 0.5–2 cm，病斑點中間呈褐色，組織看起來似脫水、乾扁狀 (Lee and Kwak, 2015)。隨著病勢的進展，紅色病斑逐漸擴大或多個病斑癒合成塊斑，顏色亦轉為深紅色至黑色。塊斑部位呈乾扁狀，並且有深淺不一的輪紋病斑產生，嚴重時則脆裂、崩解。在高濕度的環境中，塊斑中間可觀察到白色的黴狀物及肉鮭色孢子堆產生，此為病原菌的菌絲與孢子。

在病害防治策略上的建議：

1. 減少人工傷口產生：同赤斑病的防治。
2. 清除罹病葉片，降低病原菌濃度：同赤斑病的防治。
3. 建置遮雨設施：炭疽病好發於雨季，雨水飛濺有助於病原菌的傳播，因此遮雨設施的建置有助於減少炭疽病的傳播與感染機會。
4. 藥劑防治：目前在植物保護手冊上，23.6%百克敏有被推薦施用於觀賞花卉的炭疽病防治上。若選用防治藥劑時，應先行小面積施用測試，觀察其藥效、藥害與農藥殘留等情事。

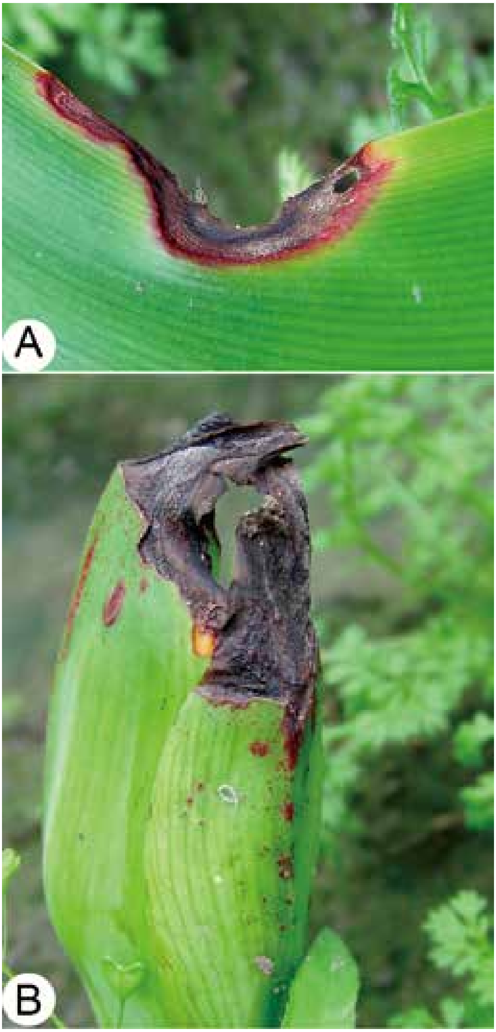


圖 3. 炭疽病 (病原菌 *Colletotrichum gloeosporioides*) 病斑常出現在葉片 (A) 與苞片 (B)，塊斑部位呈乾扁狀，並且有深淺不一的輪紋病斑產生，嚴重時則脆裂、崩解。在高濕度的環境中，塊斑中間可觀察到白色的黴狀物產生，此為病原菌的菌絲與孢子。

# 結語

植物病害的發生乃源自於環境中生物與非生物因子的交互作用，主要的影響因子包括寄主、病原菌及環境，一些病害的發生可能需要有媒介，特別是媒介昆蟲的存在。而人類的活動，如農業耕作措施、耕作系統的改進、抗病基因的應用及農藥的使用等，在有意無意間改變了這些因子的交互作用關係 (Burdon et al., 2014; He et al., 2016)。

一般在病害防治上農民多喜歡優先選擇化學藥劑防治，但在實務上，單獨選用化學藥劑的防治效果確實有其限制。建議在病害防治上應採用綜合防治與生態防治的策略，包括有四個核心作法，如抗病、避病、除病、治療。在病害防治上，「抗病」是指寄主植物對病原菌的抵抗性，其來源有透過遺傳或是人為誘導產生二種。利用寄主植物的遺傳抗病性是最有效且經濟的方法，而孤挺花具有品種/系間容易雜交的優勢，因此栽培者在選植上亦應逐漸淘汰對上述三種病害較具感病性的品種，並選取具良好抗病性的品種/系；另外，施用誘導抗病的物質如亞磷酸、幾丁聚糖、殼寡糖等亦可達到抵禦特定病原菌染感的功效。「避病」的方法特別強調在病害發生的過程中，使寄主與病原菌無法同時間出現，而達到病害防治的目的。換句話說，就是營造一個適合植株生長或不適合病原菌生長的環境，常用的方式有改變種植時間、改變種植地點及改變栽培管理系統。而在孤挺花病害避病的具體作法可針對遮雨設施的建置著手，達到降低病原菌繁殖與傳播速率的目的。「除病」主要用意在於降低病原菌的田間最初感

染源 (primary inoculum)的濃度，作法為徹底清潔病原菌在田間可能殘存的地方與媒介，包括罹病葉、殘體及雜草等。「治療」在病害防治策略上最常使用的便是施用化學藥劑，施用化學藥劑可能會因為施用時機與方法不對而使防治的效果打折扣。化學藥劑的施用亦應同時配合其他病害防治策略，特別是除病，如此才能達成預期之防治效果。

## 參考文獻


1. Adhab, M. A., and Al-Ani, R. A. 2011. Amaryllis and shrimp plant are secondary hosts of Cucumber mosaic cucumocirus (CMV) in Iraq. J. North Am. 2:872–875.
2. Almeida, I. M. G., Malavoita, V. A. Jr., and Rodrigues Neto, J. 1997. New records of *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* and *E. chrysanthemi* on ornamental plants in Brazil. Rev. Bras. Hortic. Ornam. 3:89–90. (in Portugese with English abstract)
3. Almeida, I. M. G., Malavolta, V. A. Jr., and Rodrigues Neto, J. 1996. Characterization of bacteria of the genus *Erwinia* causing soft rot on ornamental plants in Brazil. Rev. Bras. Hortic. Ornam. 2:52–60. (in Portugese with English abstract)
4. Anahosur, K. H., and Sivanesan, A. 1978. *Setosphaeria rostrata.* IMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria No. 587.
5. Bonilla Bernal, T., Sandoval Ramirez, I., Estrada Villardel, G., and Lopez, M. O. 2003. Species of fungi found on amaryllidaceae. Fitosanidad 7:13–16. (in Spanish with English abstract)
6. Burdon, J. J., Barrett, L. G., Rebetzke, G., and Thrall, P. H. 2014. Guiding deployment of resistance in cereals using evolutionary principles. Evol. Appl. 7:609–624.
7. Chandel, S. S. 1999. Fungal and bacterial diseases of bulbous ornamentals. p501–531 *in*: Diseases of Horticultural Crops:

vegetables, ornamentals and mushrooms. *Eds.* by Verma, L. R., and Sharma, R. C. Indus Publishing Company, New Delhi. 731 pp.

8. Chen, C. C., Huang. Y. H., Chen, T. C., Yeh, S. D., and Chang, C. A. 2009. First report of capsicum chlorosis virus infecting amaryllis and blood lily in Taiwan. Plant Dis. 93:12.
9. Derks, A. F. L. M., Lemmers, M. E. C., Loebenstein, G., Hammond, J., Gera, A., Derks, A. F. L. M., and van Zaayen, A. 1996. Detection of tospoviruses in bulbous crops and transmissibility by vegetative propagation. Acta Hortic. 432:132–139.
10. He, D. C., Zhan, J. S., and Xie, L. H. 2016. Probliems, challenges and future of plant disease management: from an ecological point of view. J. Integr. Agric. 15:705-715.
11. Hsu, S. T., Chang, T. T., Chang, C. C., Tsai, J. L., and Tsay, T. T. 2002. List of Plant Diseases in Taiwan 4$^{th}$ ed. Taiwan Phytopathological Society, Taiwan. 386 pp. (in Chinese)
12. Inserra, R. N., Troccoli, A., Gozel, U., Bernard, E. C., Dunn, D., and Duncan, L. W. 2007. *Pratylenchus hippeastri* n. sp. (Nematoda: Pratylenchuidae) from amaryllis in florida with notes on *P. scribneri* and *P. Hexincisus*. Nematology 9:25–42.
13. Korade, B. B., Pawar, D. R., and Joshi, M. S. 2001. Anthracnose disease of spider lily. J. Maharashtra Agric. Univ. 26:70–71.
14. Lee, J. H., and Kwak, Y. S. 2015. Occurrence of anthracnose, caused by *Colletotrichum gloeosporioides*, on *Lycoris radiate* in Korea. Australasian Plant Dis. Notes 10:16.
15. Leeuwen, A. J. van. 1974. Bulb disinfection for hippeastrum (“amaryllis”)- good alternatives to mercury compounds. Vakbl. Voor de Bloemist. 29:4. (in Dutch with English abstract)
16. Liu, M. C. 2005. Amaryllis. Pages 761-764 *in*: Taiwan Agriculture Encyclopedia- Crop Edition 2. Council of Agriculture, Taipei, Taiwan. 926 pp. (in Chinese)

17. Luca, F. de., Troccoli, A., Duncan, L.. W., Subbotin, S. A., Waeyenberge, L., Moens, M., and Inserra, R. N. 2010. Characterization of a population of *Pratylenchus hippeastri* from bromeliads and description of two related new species, *P. floridensis* n. sp. and *P. parafloridensis* n. sp., from grasses in Florida. Nematology 12:847–868.
18. Maiti, S., Sahambi, H. S., and Jana, B. K. 1979. A new purple leaf spot of Hippeastrum from india. Phytopathology 32:120–121.
19. McRitchie, J. J. 1976. Red leaf spot of amaryllis. Plant Pathol. Circ. 162.
20. Mordue, J. E. M. 1974. *Rhizoctonia tuliparum*. IMI Descriptions of Fungi and Bacteria 407:41.
21. Raj, S. K., Snehi, S. k., Kumar, S., and Khan, M. S. 2009. First molecular detection and identification of a potyvirus associated with severe mosaic disease of amaryllis (*Hippeastrum hybridum* Hort.) in India. Aust. plant dis. notes 4:50–53.
22. Shin, H. D., and Kim, J. W. 2001. Flower pink rot of *Allium* plants caused by *Fusarium proliferatum*. Mycobiology 29:224–226.
23. Su, J. F., Chen, Y. H., Chien, L. Y., Huang, J. H., and Hsieh, T. F. 2011. First report of Amaryllis red spot disease caused by *Fusarium proliferatum* in Taiwan. Plant Pathol. Bull. 20:78–89.
24. Tarabeih, A. M., Al-Zarari, A. J., and Michail, S. H. 1980. Leaf scorch of amaryllis, new to Iraq. Phytopathol. Mediter. 19:150–152.
25. Vasil'eva, L. l., Komendant, G. M., and Danilenko, V. F. 1972. Red-brown leaf spot or 'scorch' of narcissus- *Stagonospora curtisii* (Berk) Sacc. Byull. Gos. Nikitsk. Bot. Sada. 3:64–66. (in Russian with English abstract)